



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 F23C 11/02, F23G 5/30, 5/027</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/43985</p> <p>(43) 国際公開日 1999年9月2日(02.09.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00946</p> <p>(22) 国際出願日 1999年2月26日(26.02.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/61886 1998年2月27日(27.02.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 荏原製作所(EBARA CORPORATION)[JP/JP] 〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 三好敬久(MIYOSHI, Norihisa)[JP/JP] 豊田誠一郎(Toyoda, Seiichiro)[JP/JP] 福岡大作(FUKUOKA, Daisaku)[JP/JP] 今泉隆司(IMAIZUMI, Takashi)[JP/JP] 千葉信一郎(CHIBA, Shinichirou)[JP/JP] 〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 渡邊 勇, 外(WATANABE, Isamu et al.) 〒160-0023 東京都新宿区西新宿7丁目5番8号 GOWA西新宿4階 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: FLUIDIZED BED GASIFICATION FURNACE</p> <p>(54)発明の名称 流動床ガス化炉</p> <p>(57) Abstract A fluidized bed gasification furnace capable of quickly discharging unburnt matter contained in fuel along with a fluid medium; specifically, a fluidized bed gasification furnace using a fluidized bed reaction device, comprising a discharge port (16) for a fluid medium disposed in the vicinity of the surface of the fluidized bed and connected with fluid medium discharging chutes (20a to 20d) extending downward, and a gas blow-out device (13) disposed below the chutes.</p> <div data-bbox="1071 1239 1429 1932"> </div>		

Best Available Copy

(57)要約

本発明は、燃料中に含まれる不燃物を流動媒体とともに速やかに排出できる流動床ガス化炉に関する。流動層反応装置を用いる流動床ガス化炉であって、流動床の床面近傍に流動媒体の排出口（１６）を有し、該排出口は下方に向かう流動媒体排出シュート（２０ａ～２０ｄ）に接続されると共に、該シュートの下方にガス吹き出し装置（１３）を有する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ		共和国	TR	トルコ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CJ	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア				
CZ	チェコ	KG	キルギスタン				
DE	ドイツ	KP	北朝鮮				
DK	デンマーク	KR	韓国				
				RU	ロシア		

明 細 書

流動床ガス化炉

技術分野

本発明は、流動床ガス化炉に係り、特に、流動媒体の排出に特徴を有する流動床ガス化炉に関する。

流動床（層）とは、数十ミクロンから数ミリ程度の珪砂や酸化鉄等の流動媒体粒子を充填した粒子充填層の下からガスを供給して流動媒体を流動化させ、流動床（層）を形成したもので、流動床反応装置とはその流動床（層）の持つ流動性・均一性・熱容量の大きさ・表面積の大きさ等を利用して化学反応を早く、安定に、かつ均質に行わせようとするもので、石油精製の接触分解炉や、石炭等固体燃料の燃焼炉や焼却炉に応用され、多くの実績がある。

背景技術

流動床ガス化炉は、流動媒体による混合特性や伝熱特性に優れるため、気流層反応装置と比べると、投入できる燃料の大きさや性状の制約が少ないといった利点がある反面、流動媒体や燃料中の灰分が、高温で互いに溶融付着して流動を阻害するのを防止するために、気流層反応装置よりも運転温度を下げざるを得ないという欠点がある。その温度域は、石炭を燃料とする場合で約900℃以下、廃棄物を燃料とする場合は、廃棄物の性状にも依るが600～800℃程度、廃棄物がアルカリ金属類を含む場合は更に低くする必要がある。

廃棄物や石炭を比較的低温で熱分解・ガス化した場合の問題点として、

タールの発生がある。一般にタールは、600℃程度の温度域では気化しているが、200℃以下まで温度が下がると液化して、その粘着性により粒子ハンドリング上のさまざまなトラブルを引き起こす場合がある。

また、流動床ガス化炉の特徴として、炉内に大量のチャーが滞留しているため、層内から不燃物等を拔出す際に、高温のチャーが空気に触れて燃焼し、高温化することによって、クリンカを生成する場合がある。

このように、流動床ガス化反応装置は、投入できる燃料の大きさや燃料の性状の制約が少ないといった特長があるが、石炭や廃棄物のように不燃物を含有した燃料の場合、大きな粒径のまま投入すると、反応装置内に残留する不燃物も大きくなり、何らかの方法で反応装置内から排出する必要が生じる。しかしながら、500℃～600℃といった高温のままの流動媒体を流動層から拔出することは、常圧の反応装置であっても、高温ゆえに非常に困難であり、ましてや加圧下で運転されるガス化炉においては、殆んど不可能である。かりに流動媒体を流動層から抜き出すことができたとしても、高温の流動媒体の拔出しによる熱損失が大きく、熱の利用効率が低下してしまうという問題や、拔出の際、流動媒体に大量に混入しているチャーが、空気に触れて燃焼し、その結果、思わぬトラブルを招く恐れがある。

かといって流動媒体を冷却すると、気化していたタールが液化し、さまざまなトラブルを引き起こす恐れがあることから、不燃物拔出しをしなくても済むように、燃料を細かく破碎して投入せざるを得ず、折角の流動床反応装置の特長を生かすことができなかった。

発明の開示

本発明は、上記従来技術に鑑みなされたもので、投入できる燃料の大

きさや性状の制約が少ないという流動床反応装置の特長を生かしたまま、常圧のみならず高圧下においても安全に操業できる、運用性に優れた流動床ガス化炉を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、本発明では、流動層反応装置を用いる流動床ガス化炉であって、該反応装置の床面近傍に流動媒体排出シュートを設け、該流動媒体排出シュートの下方にガス吹き出し装置を設けたことを特徴とする。

前記流動床ガス化炉において、流動媒体排出シュートの最下部近傍には、機械的に流動媒体を抜出す装置を有し、該装置としては、スクリーコンベヤを用いるのがよい。

前記流動媒体排出シュートは、最下部にもガスの吹き出し装置を有するのがよく、これらのガス吹き出し装置は、吹き出すガスとして蒸気又は CO_2 又は酸素を含まないガスを用いることができる。

また、本発明に用いる流動層反応装置は、機能別に各ユニットに分割され、各ユニットの組み合わせを変えることによって性状の異なる燃料に容易に対応できるように構成するのがよい。

図面の簡単な説明

図1 A、図1 B、図1 Cは、本発明の流動床ガス化炉の一例を示す円筒形流動床ガス化炉の構造を示す断面図であり、図1 Aは流動床ガス化炉の縦断面図、図1 Bは図1 AのA-A線断面図、図1 Cは図1 AのB-B線断面図である。

図2 A、図2 B、図2 Cは、本発明による流動床ガス化炉の他の例を示す矩形型流動床ガス化炉の構造を示す断面図であり、図2 Aは流動床ガス化炉の縦断面図、図2 Bは図2 AのA-A線断面図、図2 Cは図2

AのB-B線断面図である。

図3は本発明のガス化炉周りの構成機器の一例を示す全体構成図である。

図4は本発明のガス化炉周りの構成機器の他の例を示す全体構成図である。

図5は本発明のガス化炉周りの構成機器の更に他の例を示す全体構成図である。

図6は本発明の流動床ガス化炉の変形例を示す縦断面図である。

図7は本発明の流動床ガス化炉の変形例を示す縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図面を用いて詳細に説明する。

図1A、図1B、図1Cは、本発明の流動床ガス化炉の一例を示す円筒形流動床ガス化炉の構造を示す断面図である。図1Aは流動床ガス化炉の縦断面図、図1Bは図1AのA-A線断面図、図1Cは図1AのB-B線断面図である。

図1A～図1Cに示す円筒形の流動層反応装置を用いる流動床ガス化炉は、流動床ユニット1、炉下ホッパユニット2、媒体排出装置ユニット3、フリーボードユニット4、及びディフレクタユニット5から構成されている。本発明においては、流動層反応装置は、流動床ユニット1と、炉下ホッパユニット2と、媒体排出装置ユニット3とから構成されている。隣接する各ユニットはフランジで接続されている。流動床ユニット1の内部には、上面が円錐形をした流動化ガス分散装置6が設けられており、この流動化ガス分散装置6の上面には、多数の流動化ガス分散ノズル7が設けられている。

流動床ユニット 1 および流動床ユニット 1 より下方のユニット内部には、流動媒体 11 が充填されており、流動化ガス分散装置 6 の上方の流動媒体は、流動化ガス分散ノズル 7 から吹き出された流動化ガスによって流動化され、流動床 8 を形成している。また、流動化ガス分散装置 6 の内部には、空気ヘッダ 9 が少なくとも 2 つ以上に分割されて内蔵されており、流動化ガス分散ノズル 7 から吹き出される流動化ガス速度を、周辺部の方が中央部に比べて相対的に速くなるように、吹き出し速度に違いを持たせることによって、流動床内に流動媒体の内部旋回流 12 を形成せしめている。流動化ガス分散装置 6 の上の流動媒体の温度は 400℃～1000℃、好ましくは 500℃～800℃に維持される。

流動床ユニット 1 の内部、流動化ガス分散装置 6 の周辺上方には外側へ向けた流動媒体の排出口 16 が設けられている。この排出口 16 の下方には流動化ガス分散装置 6 と流動床ユニット 1 の内壁の間隙 20 が形成されており、この間隙 20 は流動媒体の排出シュートとして機能するが、この間隙 20 は流動化ガス分散装置 6 と流動床ユニット 1 の内壁とを固定する支持体 10 により、4 つのシュート 20a～20d に分割されている。支持体 10 の内部には、流動床ユニット 1 の外部から前記空気ヘッダ 9 に流動化用のガスを供給する配管を設けても良い。

各シュート 20a～20d は、流動床 8 内への不燃物の堆積を防止するために、流動化ガス分散装置 6 の側面全域に接するようにするのが望ましい。その場合必然的に支持体 10 の上端は山形の形状を有し、山形の頂部は鋭角をなしている。支持体 10 の内部に配管を内蔵しようとする場合は、支持体 10 にはある程度の幅を持たせる必要があるため、支持体 10 の形状は下方に向かって末広がりの形状となる必要があり、各シュート 20a～20d の円周方向の幅を狭めることになる。しかしな

がら、各シュート20a～20dにおいては、内部で不燃物等による閉塞が生じるのを避けるため、下方に向かうに従って水平断面積が次第に狭くなることは、避けなければならない。従って、本ガス化炉では、流動化ガス分散装置6の下部側面6aを下方に向かうに従って中心線側に傾斜させるようにすることによって、各シュート20a～20dの半径方向の寸法を、下方に向かうに従って大きくし、水平断面積が減少するのを防止する工夫をしている。

各シュート20a～20dの鉛直下方には、各々ガス吹き出しノズル13が設けられており、シュート内を水蒸気や不活性ガスでパージして、タールや酸素が拡散してくるのを防止したり、流動媒体を激しく流動化させてシュートの閉塞を解消したりできるようになっている。

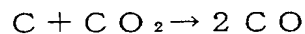
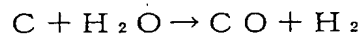
炉下ホッパユニット2の下側には媒体排出装置ユニット3が接続されており、本ガス化炉における炉下ホッパユニット2の内面は、媒体排出装置ユニット3の入り口のサイズに合わせて傾斜し、全体として絞られている。この様に絞ることによってブリッジを形成する危険性のある不燃物、例えば針金のような不燃物を排出しなければならないような場合は、もちろんストレートの垂直壁としても良いし、偏芯させて、垂直な部分と傾斜した部分を設けても良い。

媒体排出装置ユニット3の下部には、媒体排出装置15が設置されている。本ガス化炉においては、媒体排出装置15としてスクリーコンベヤを採用しているが、不燃物の性状によってはチェーンコンベヤのように横方向に排出できる排出装置を採用してもよい。また、本ガス化炉において媒体排出装置15は水平方向横向きに設置されているが、上下に傾斜させることもできる。

さらに、媒体排出装置ユニット3の最下部で、媒体排出装置15より

下方にはガスの吹き出しノズル 1 4 が設けられている。本ガス化炉の場合、このガスの吹き出しノズル 1 4 は 1 個であるが、このノズルは、媒体排出装置ユニット 3 と炉下ホッパユニット 2 との接続部の口径の全面にわたってガスをゆきわたらせることが目的であるため、必要に応じて数を増やしても良い。ガスの吹き出しノズル 1 4 から吹き出すガスの風力選別効果により不燃物の濃縮が期待できるので、排出される流動媒体の量も減り、更に持ち出し熱量も減る。

ガスの吹き出しノズル 1 4 からは水蒸気又は CO_2 又は酸素を含まないガス 3 0 を吹き出すが、水蒸気と CO_2 を吹き込む場合はシュート内の流動媒体中にカーボン粒子が含まれる場合は、上記の吸熱反応によって更に冷却効果を高めることができる。



もちろん同様の効果はガス吹き出しノズル 1 3 から水蒸気又は CO_2 を吹き込むことでも得ることができる。

ノズル 1 3 及びノズル 1 4 から水蒸気を吹き込む場合、吹き込む水蒸気の温度は、少なくともガス化炉の運転圧力における飽和温度以下にならないようにする必要がある。媒体排出装置等も、内部の温度が露点以下に下がらないよう、必要に応じて保温、又はヒートトレース等を行なって、結露を防止する必要がある。

図 1 A ～ 図 1 C に示したガス化炉は、各機能を担当する部分毎にユニット化しているが、もちろん全体を一体化して製作しても良い。特に、大型炉の場合は、各部分が大きくメンテナンススペースも十分に取れ、各ユニットを分割して点検するといった必要性がないので、一体化して製作しても良い。但し、加圧下で使用する際は、容積が小さくなり、内

部点検等も困難になってくるので、図 1 A～図 1 C のようなユニット分割型が有効となる場合がある。

また、ユニット分割構造とする利点として、燃料性状によって容易に構造を変更できる点が挙げられる。例えば、ガス化しにくく、流動層内での滞留時間を長く取る必要のある燃料に対しては、層高を高くするために、図 6 に示すようにディフレクタユニット 5 と流動床ユニット 1 の間に直管部 1 a を追加して対応する。また、比重が小さく、層内滞留率が低いためにフリーボード滞留時間を多く必要とする燃料に対しては、図 7 に示すようにフランジ部のやや上方から外方に膨らんだ形状とすることにより内容積を大きくしたフリーボードユニット 4 を用いる。このように、種々の燃料に対して、図 6 及び図 7 に示すように、必要な部分のみを改造することにより、全体を改造することなく、容易に対応することができる。

図 2 A、図 2 B、図 2 C は、本発明による流動床ガス化炉の他の例を示す矩形型流動床ガス化炉の構造を示す断面図である。図 2 A は流動床ガス化炉の縦断面図、図 2 B は図 2 A の A-A 線断面図、図 2 C は図 2 A の B-B 線断面図である。

図 2 A～図 2 C において、図 1 A～図 1 C と同一の符号は同一の機能の部材を示し、その構造・作用等も同じである。

図 2 A～図 2 C に示す流動床ガス化炉においては、流動床ユニット 1 の外壁は矩形状に形成されている。そして、流動床ユニット 1 の内部に配置された矩形上の流動化ガス分散装置 6 は上面が山形に形成されている。本実施例においては、中央部と左右周辺部との間で、左右対称な 2 つの内部旋回流 1 2 が形成される。流動床ユニット 1 の内部、流動化ガス分散装置 6 の周辺上方には外側へ向けた流動媒体の排出口 1 6 が設け

られている。この排出口 16 の下方には流動化ガス分散装置 6 と流動床ユニット 1 の内壁の間隙 20 が形成されており、この間隙 20 は流動媒体の排出シュートとして機能するが、この間隙 20 は、図 2 B に示すように 2 つのシュート 20 a、20 b からなっている。各シュート 20 a、20 b の鉛直下方には、それぞれ 3 個のガス吹き出しノズル 13 が設けられている。

本実施例のその他の構成は、図 1 A ～図 1 C に示す例と同様である。また本実施例の作用効果は図 1 A ～図 1 C に示す例と同様である。

図 3 は、本発明による流動床ガス化炉を加圧下で使用する場合の、ガス化炉周りの構成機器の 1 例を示した全体構成図である。図 1 A ～図 1 C 及び図 2 A ～図 2 C に示す構造を有するガス化炉 101 の下部の媒体排出装置ユニットの下流には、圧力シール用のロックホッパ 102 が接続されており、このロックホッパ 102 の下流には振動篩 103 が設けられている。振動篩 103 により不燃物 61 と流動媒体 60 を篩い分け、不燃物 61 は系外へ排出し、流動媒体 60 は再び炉内に戻される。振動篩 103 により篩い分けられた流動媒体 60 は、流動媒体搬送コンベヤ 104 によって搬送され、流動媒体供給用ロックホッパ 105 を経由して流動媒体供給コンベヤ 106 にてガス化炉 101 内に戻される。このような機器構成で使用する場合、ロックホッパ 102 までは加圧され、結露し易いので、保温・スチームトレースといった結露防止対策を施すのが望ましい。

図 4 は、本発明による流動床ガス化炉を加圧下で使用する場合の、ガス化炉周りの構成機器の他の例を示した全体構成図である。図 3 と同様に流動媒体搬送コンベヤ 104 によって搬送された流動媒体は、一旦流動媒体ホッパ 107 に受け入れられ、媒体定量払出機 108 によって流

量を調整され、切り替えシュート109を切り替えることによって、流動媒体供給用ロックホッパ105だけでなく、燃料供給用ロックホッパ110側から燃料50とともに供給コンベヤ111にて炉内に供給することも可能になる。

図5は、本発明を常圧で使用する場合は、ガス化炉周りの機器構成を示した全体構成図である。ガス化炉101から排出された不燃物と流動媒体の混合物は、コンベヤ104にて搬送され、振動篩103にて不燃物61と流動媒体60に篩い分けられる。その後、流動媒体60は流動媒体供給コンベヤ106にてガス化炉101に供給される。燃料中に流動媒体を形成するような、小粒径の不燃物が多い場合には、切り替えシュート109にて流路を切り替え、余剰の流動媒体を流動媒体ホッパ107側に貯留し、必要に応じて定量払出機108にて流動媒体供給コンベヤ106に払い出し、炉内に投入する。

図5に示すシステムのように流動媒体拔出し部にシール機構をもたない場合、特に注意しなければならないのは、ガス化炉101の最下部から投入した蒸気が流動床部ではなく、搬送コンベヤ104側に流れる可能性があることである。このような流れが生じると、蒸気が搬送コンベヤ内で凝縮し、流動媒体が湿気を帯びハンドリング性が悪化したり、流動媒体中に含まれる石灰石や石膏の微粉が固着する原因になったりするだけでなく、蒸気が流動床部に向かって流れないことにより、本来果たすべきパージ機能が失われ、流動媒体拔出しシュート部におけるタールやチャーによるトラブルを引き起こす恐れがある。

従って、ガス化炉101の最下部から投入した蒸気が、確実に流動床に向かって流れるような工夫を施す必要がある。その一つの方法としては、搬送コンベヤ104のコンベヤ形式を、流動媒体が内部に充満する

タイプのコンベヤにすることであるが、このタイプのコンベヤは常に内部の流動媒体をかき混ぜなければならないために、所要動力が大きくなるといった問題がある。もう1つの方法としては、ガス化炉101の下部の流動媒体排出コンベヤの出口と搬送コンベヤ104の間にシール用ダンパを設けることである。この方式は流動媒体の排出をしつつ、シールを維持する機能が必要であり、ダブルダンパ方式とするのが望ましいが、流動媒体排出コンベヤの運転、停止と連動させたシングルダンパでもある程度の効果は期待できる。

本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

(1) 不燃物の拔出し方向が流動床炉からみて、放射状外向き、又は外向きであるため、不燃物が絡まったり、ブリッジングすることがなく、不燃物の排出が容易である。

(2) 各シュート下部に設けたノズルから水蒸気又は CO_2 又は酸素を含まないガスを吹き込み、流動媒体を激しく流動化させることによって不燃物を煽ることができ、これによりシュート部での閉塞トラブルを解消することができる。

(3) 各シュート下部、及び媒体排出装置ユニットの最下部に設けたノズルから、蒸気又は不活性ガス(CO_2 又は酸素を含まないガスからなる)を吹き込むことによって、不燃物及び流動媒体の顕熱を蒸気との直接熱交換によって回収し、炉内に還元することができる。

(4) 同時に蒸気又は不活性ガスによるシュートパージ機能により、気化したタールのシュート部への進入を防止でき、流動媒体冷却後のタールによる諸トラブルを防止できる。

(5) また、燃料性状としてチャーが蓄積し易く、層内に大量のチャーを含有するような場合でも、蒸気又は不活性ガスによる効果でシュート

部分には酸素の進入がないので、シュート内でのチャー燃焼によるクリンカトラブルを防止できる。

(6) また、同時にシュートより下方への生成ガスの進入を防止できるので、仮に塩化水素のように、結露すると激しい腐食性を持つガスが発生するような燃料をガス化する場合でも、腐食の心配が無い。

(7) 更に、炉外に排出すべき不燃物及び流動媒体を蒸気又は不活性ガスで冷却できるので、媒体排出装置に耐熱、耐食用の高級材料を使う必要がなく、安価にできる。

(8) また、加圧下で使用する場合でも、媒体排出装置下流の圧力シール部の温度を下げられるので、ロックホッパ等の単純な機器での圧力シールが可能になる。

(9) 万が一、クリンカトラブル等により大粒径の塊が発生しても、媒体排出装置による強制排出機能により、大粒径の塊が破壊され適当な大きさに破碎されるので、流動媒体排出系に閉塞トラブルを生じない。

産業上の利用の可能性

本発明は、流動床を用いて、廃棄物や石炭等の燃料からガスを生成する装置に好適に利用される。

請求の範囲

1. 流動層反応装置を用いる流動床ガス化炉であって、流動床の床面近傍に流動媒体の排出口を有し、該排出口は下方に向かう流動媒体排出シュートに接続されると共に、該シュートの下方にガス吹き出し装置を有することを特徴とする流動床ガス化炉。
2. 前記流動媒体排出シュートの最下部近傍には、機械的に流動媒体を拔出す装置を有することを特徴とする請求項 1 に記載の流動床ガス化炉。
3. 前記流動媒体排出シュートは、最下部にガス吹き出し装置を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の流動床ガス化炉。
4. 前記ガス吹き出し装置は、吹き出すガスとして水蒸気又は二酸化炭素又は酸素を含まないガスを用いることを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 に記載の流動床ガス化炉。
5. 前記流動媒体拔出装置は、スクリューコンベヤを用いることを特徴とする請求項 2 又は 3 又は 4 に記載の流動床ガス化炉。
6. 前記流動層反応装置は、機能別に各ユニットに分割され、各ユニットの組み合わせを変えることによって性状の異なる燃料に容易に対応できるように構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の流動床ガス化炉。

FIG. 1A

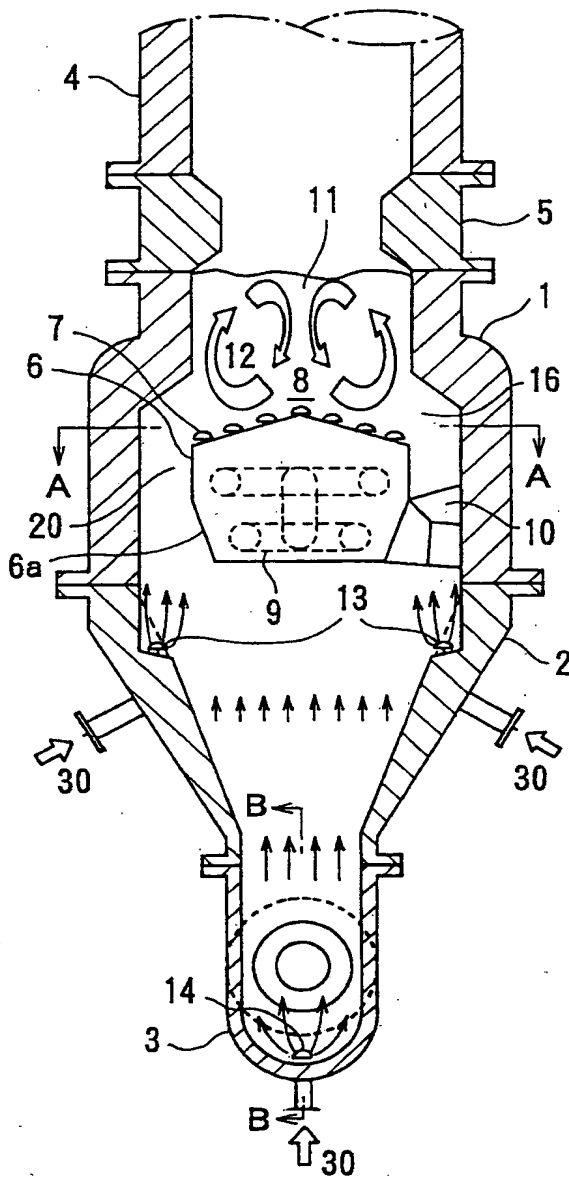


FIG. 1B

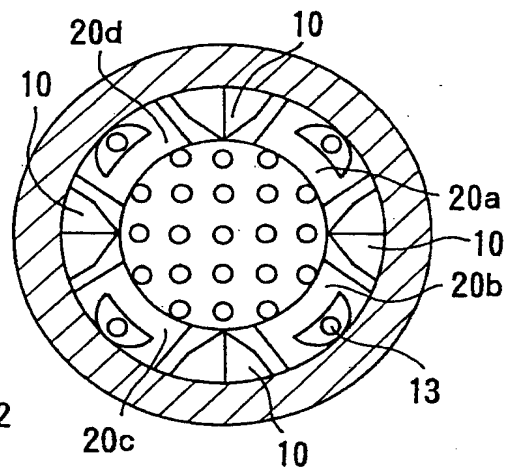
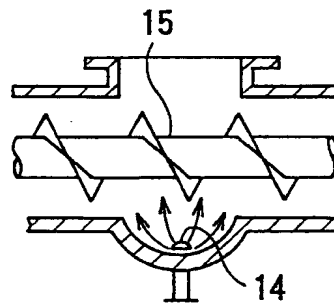


FIG. 1C



2/7

FIG. 2A

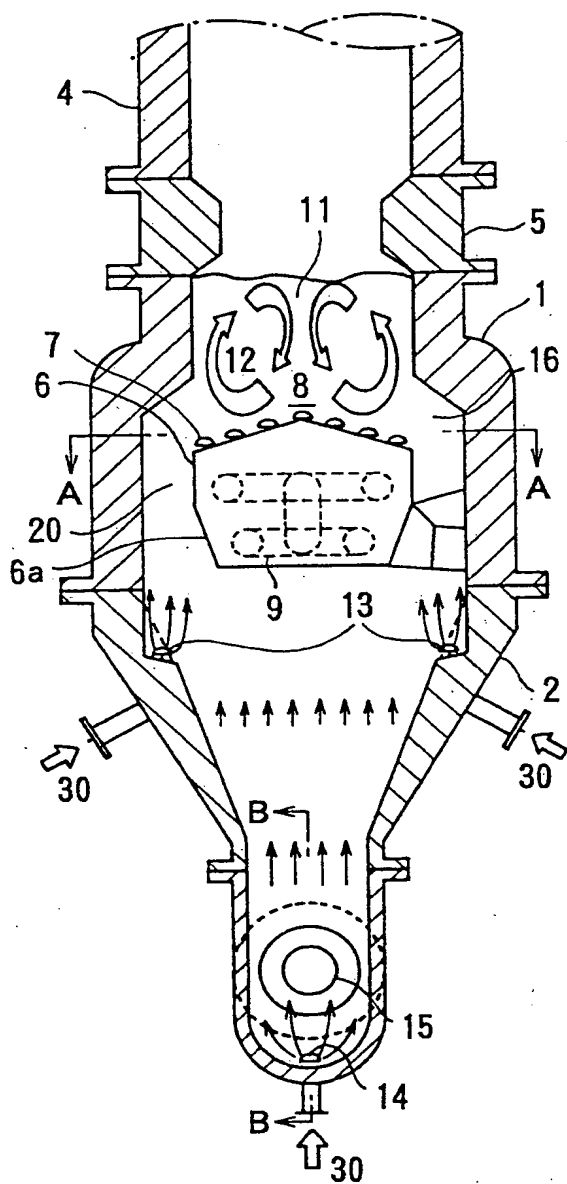


FIG. 2B

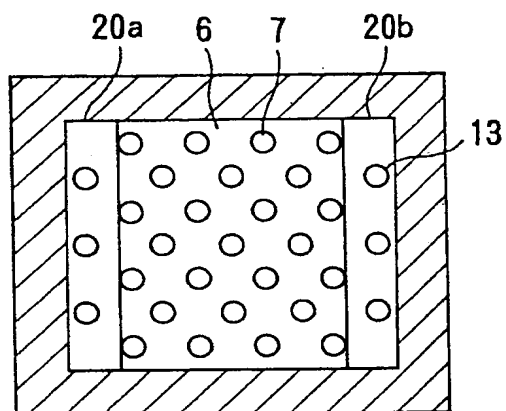
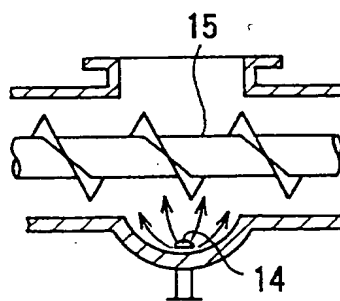
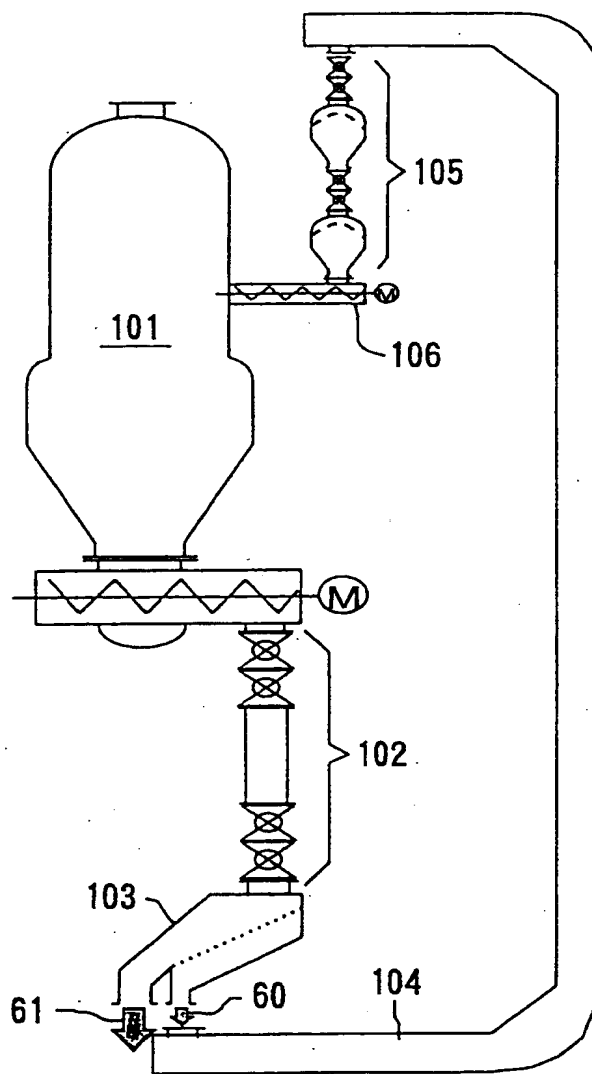


FIG. 2C



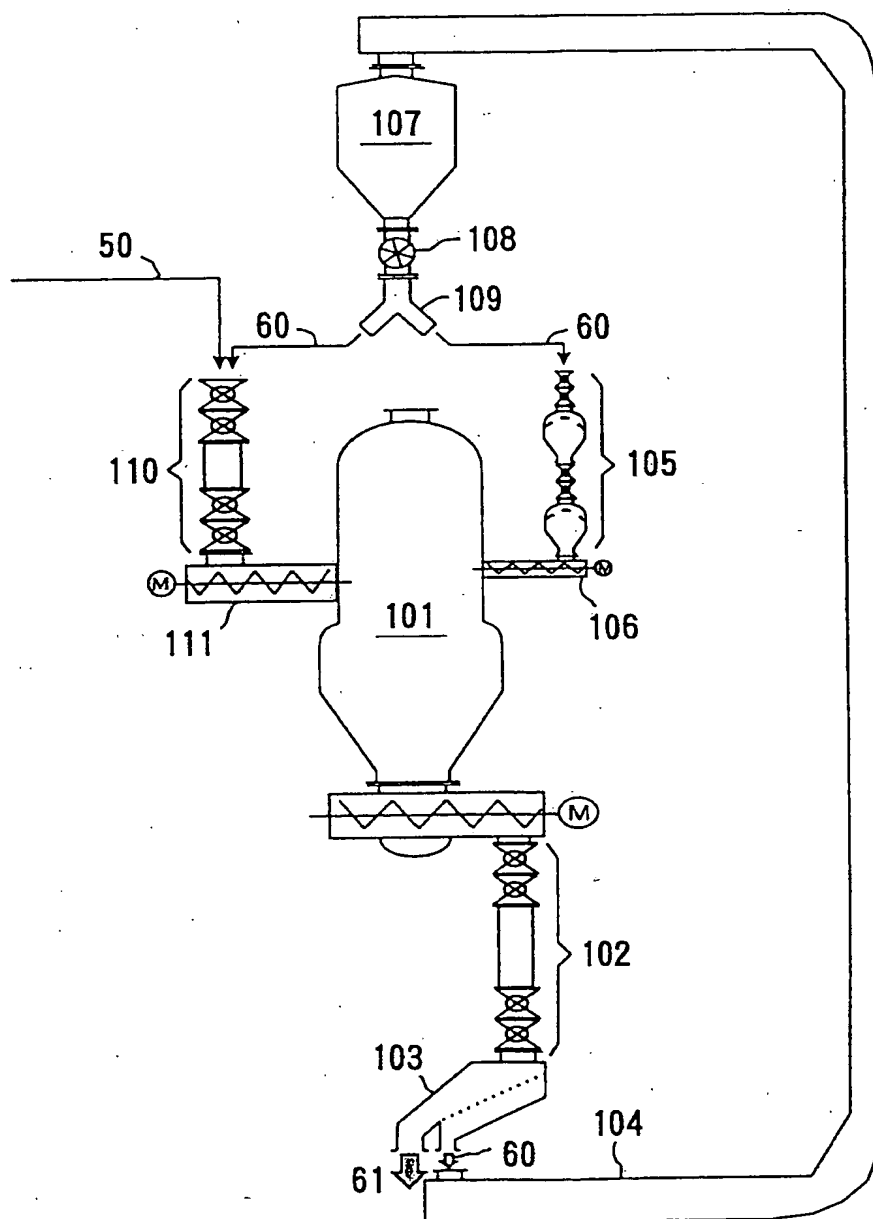
3/7

FIG. 3



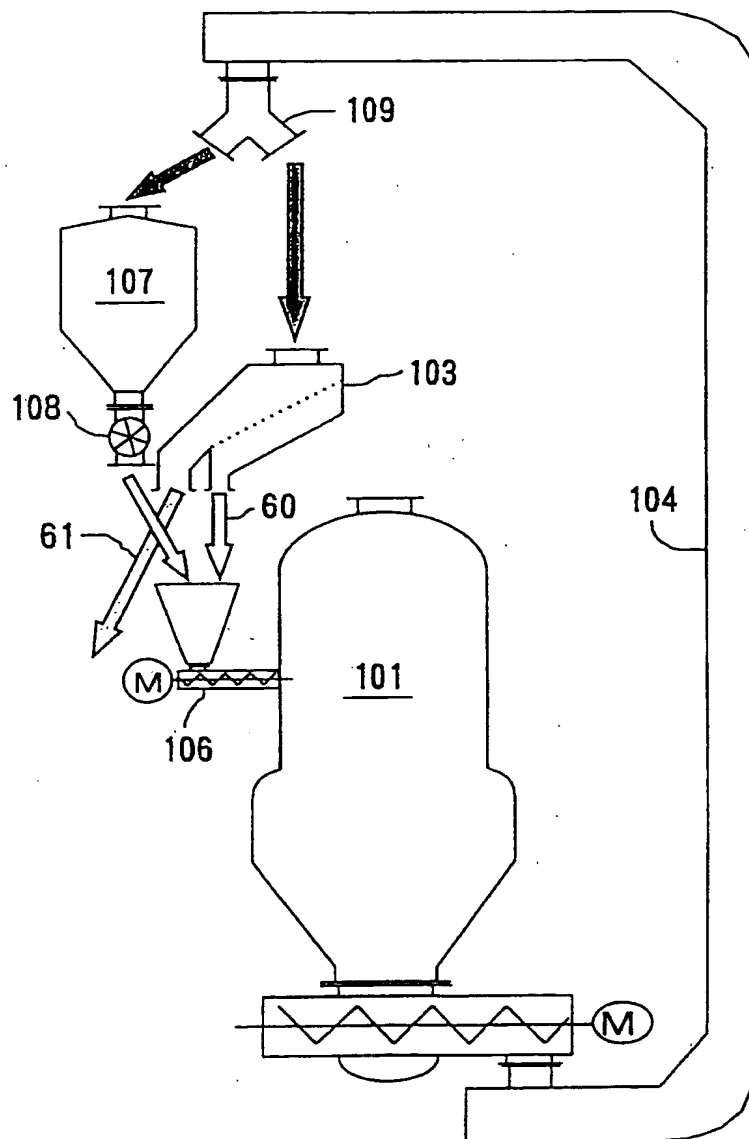
4/7

FIG. 4



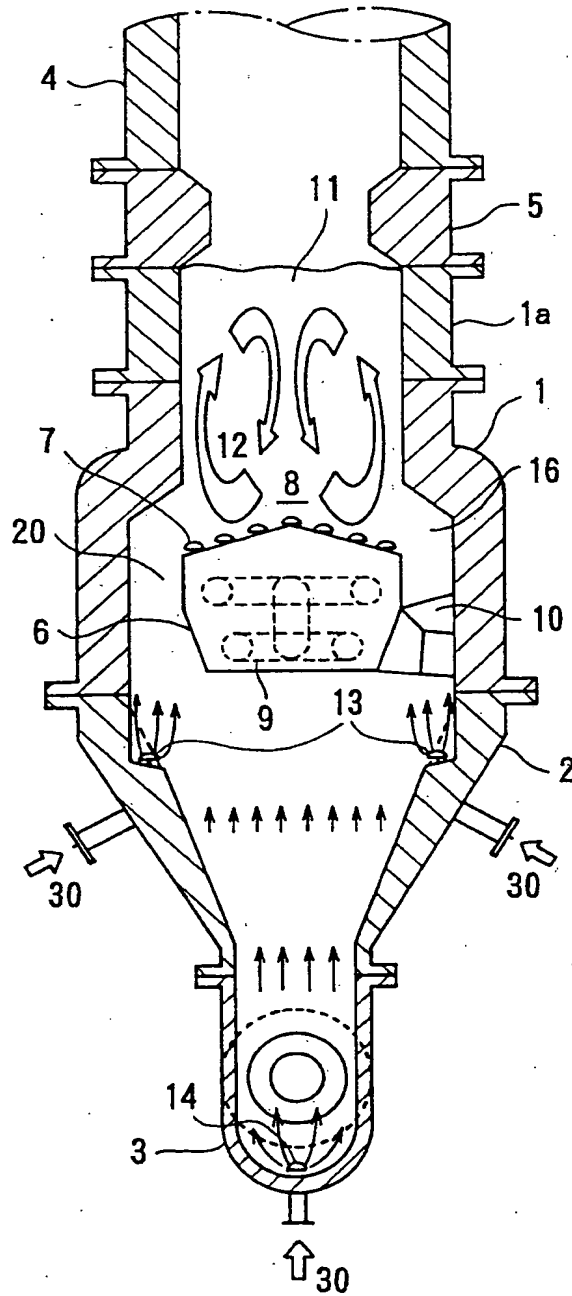
5/7

FIG. 5



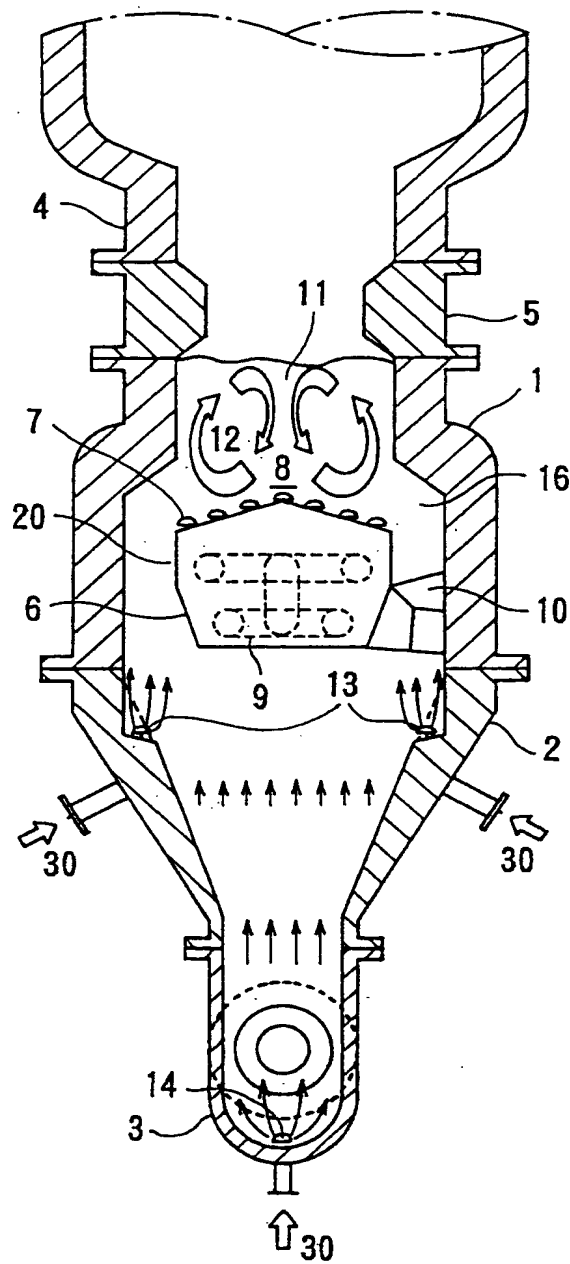
6/7

FIG. 6



7/7

FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁶ F23C11/02, F23G5/30, F23G5/027

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁶ F23C11/02, F23G5/30, F23G5/027

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 59-197715, A (Babcock-Hitachi K.K.), 9 November, 1984 (09. 11. 84), Full text ; Figs. 2, 3	1-2
Y	Full text ; Figs. 2, 3	5
A	Full text ; Figs. 1 to 3 (Family: none)	3-4, 6
	JP, 58-43318, A (Ebara Corp.), 14 March, 1983 (14. 03. 83), Full text ; Figs. 1 to 5	5
Y	Full text ; Figs. 1 to 5	3-4, 6
A	Full text ; Figs. 1 to 8 (Family: none)	3-4, 6
A	JP, 44-22711, B (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 29 September, 1969 (29. 09. 69), Full text ; Figs. 1 to 7 (Family: none)	3-4, 6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 May, 1999 (25. 05. 99)Date of mailing of the international search report
8 June, 1999 (08. 06. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶ F23C11/02, F23G5/30, F23G5/027

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶ F23C11/02, F23G5/30, F23G5/027

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1940-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-1999年
日本国登録実用新案公報	1994-1999年
日本国実用新案登録公報	1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP, 59-197715, A (パップコック日立株式会社) 9. 11月. 1984 (09. 11. 84) 全文, 第2-3図 全文, 第2-3図 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-2 5 3-4, 6
Y A	JP, 58-43318, A (株式会社荏原製作所) 14. 3月. 1983 (14. 03. 83) 全文, 第1-5図 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	5 3-4, 6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 05. 99

国際調査報告の発送日

0 8.06.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

蓮井 雅之

3 L

8407

電話番号 03-3581-1101 内線 6323

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 44-22711, B (石川島播磨重工株式会社) 29. 9月. 1969 (29. 09. 69) 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	3-4, 6

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)